

Первичные эксперименты были направлены на выявление оптимальной реакционной температуры. Проведение реакции при 130 °С и 140 °С в *o*-ксилоле позволило значительно увеличить выход целевого продукта (84–86 %), в то же время сократив реакционное время до 5.5 и 1.5 часов соответственно. Однако, поскольку увеличение температуры приводит к одновременному ускорению побочных процессов, впоследствии затрудняя выделение целевых продуктов, разработка каталитической реакции с использованием мягких условий представляется наиболее перспективной.

Список литературы

1. Bakulev V. A., Dehaen W. // John Wiley & Sons. Inc., 2004.
2. Shafran Y., Glukhareva T., Dehaen W., Bakulev V. // Advances in Heterocyclic Chemistry. 2018. Vol. 126. P. 109.
3. Zhou B., Wu Q., Dong Z. et al. // Organic Letters. 2019. Vol. 21, № 10. P. 3594–3599.

** Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ 18-316-20018.*

УДК 547.235+547.7

А. Г. Тырков¹, Е. А. Юртаева²,
М. В. Пителина¹, С. А. Луژнова²

¹Астраханский государственный университет,
414000, Россия, г. Астрахань, пл. Шаумяна, 1,
tyrkov@rambler.ru,

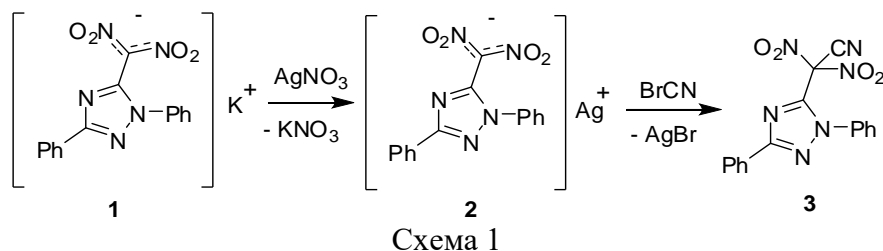
²Пятигорский медико-фармацевтический институт,
357532, Россия, г. Пятигорск, ул. Калинина, 11,
s.luzhnova@yandex.ru

СИНТЕЗ 2-(1,3-ДИФЕНИЛ-1*H*-1,2,4-ТРИАЗОЛ-5-ИЛ)-2,2-ДИНИТРОАЦЕТОНИТРИЛА И ЕГО РЕАКЦИЯ С ЗАМЕЩЕННЫМИ АРОМАТИЧЕСКИМИ *N*-ОКСИДАМИ НИТРИЛА*

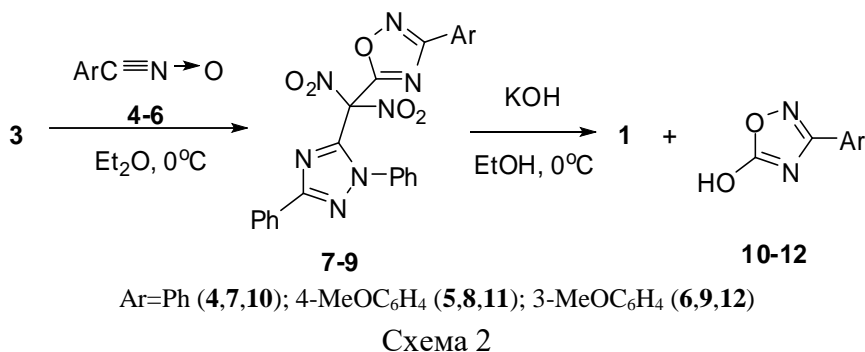
Ключевые слова: синтез, 2-(1,3-дифенил-1*H*-1,2,4-триазол-5-ил)-2,2-динитроацетонитрил, *N*-оксиды нитрила, реакция 1,3-диполярного циклоприсоединения, 5-[(1,3-дифенил-1*H*-1,2,4-триазол-5-ил)динитрометил]-3-арил-1,2,4-оксадиазолы, калиевая соль *аци*-5-динитрометил-1,3-дифенил-1*H*-1,2,4-триазола, 5-гидрокси-1,2,4-оксадиазолы.

Ранее были изучены реакции тринитроацетонитрила [1], динитрохлорацетонитрила [2] и этилнитрохлорацетонитрила [3] с

ароматическими *N*-оксидами нитрила, которые завершились образованием 3,5-замещенных 1,2,4-оксадиазолов. В продолжение исследований в этом направлении нами разработан способ получения нового представителя динитроацетонитрила – 2-(1,3-дифенил-1*H*-1,2,4-триазол-5-ил)-2,2-динитроацетонитрила **3**. В основе способа синтеза соединения **3** лежит введение цианогруппы в динитрометильный фрагмент серебряной соли *аци*-5-динитрометил-1,3-дифенил-1*H*-1,2,4-триазола **2** (схема 1).



Установлено, что нитрил **3** реагирует с *N*-оксидами нитрилов **4–6** по механизму 1,3-диполярного циклоприсоединения с образованием 5-[(1,3-дифенил-1*H*-1,2,4-триазол-5-ил)динитрометил]-3-арил-1,2,4-оксадиазолов **7–9** (схема 2).



2-(1,3-Дифенил-1*H*-1,2,4-триазол-5-ил)-2,2-динитроацетонитрил **3** выступает в этой реакции как активированный динитротриазилометильной группой диполярофил, а окиси нитрила **4–6** – как 1,3-диполи. Окиси нитрила с акцепторными заместителями в арильном кольце инертны по отношению к соединению **3**, что, вероятно, связано с недостаточной диполярофильной активностью нитрильной группы в реагенте **3**. Данная реакция открывает возможность встраивания в базовую часть молекулы соединения **3** 1,2,4-оксадиазольного цикла в результате реализации *one pot* процесса.

Строение целевых соединений **7–9** установлено методами ИК, ЯМР ^1H , ^{13}C спектроскопии, химическими превращениями, а состав – данными элементного анализа. Электрофильный характер соединений **7–9** позволил осуществить их взаимодействие со спиртовым раствором гидроксида калия. Установлено, что

процесс солеобразования протекает в мягких условиях с отщеплением 1,2,4-оксадиазольного цикла и приводит к образованию известных в литературе калиевой соли *аци*-5-динитрометил-1,3-дифенил-1*H*-1,2,4-триазола **1** и гидроксипроизводных 1,2,4-оксадиазола **10–12**. Такое направление маршрута солеобразования возможно объяснить присутствием в исходных соединениях двух расположенных рядом сильных электроноакцепторных групп, которые вызывают сильную степень дезэкранирования как атома С⁵ оксадиазольного гетероцикла, так и углерода динитрометильной группы, что способствует уменьшению прочности этой связи.

Таким образом, динитроацетонитрил **3** в перспективе можно рассматривать в качестве удобного синтона для получения на его основе различных азагетероциклических соединений.

Список литературы

1. Ладыжникова Т. Д., Алтухов К. В., Соловьев Н. А. // Журн. орган. химии. 1986. Т. 22. С. 2618–2619.
2. Тырков А. Г., Реснянский В. В. // Известия ВУЗов. Хим. и хим. технол. 1994. Т. 37. С. 131–132.
3. Tyrkov A. G., Suikhanova B. G. // Russ. J. Org. Chem. 1999. Vol. 35. P. 1299–1300.

** Работа выполнена при поддержке гранта МОН РФ 9288.2017БЧ.*

УДК 547.75:544.032:530.182

**Г. М. Фазлеева, А. А. Калинин, Т. И. Бурганов,
Л. Н. Исламова, А. И. Левицкая, Т. А. Вахонина,
А. Ш. Мухтаров, С. А. Кацюба,
М. А. Балакина**

*Институт органической и физической химии
им. А. Е. Арбузова Федерального исследовательского центра
«Казанский научный центр РАН»,
420088, Россия, г. Казань, ул. Ак. Арбузова, 8,
fazleeva_gm@mail.ru*

СИНТЕЗ, ФОТОФИЗИЧЕСКИЕ И ЭЛЕКТРООПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ХРОМОФОРОВ «ИНДОЛИЗИН-ОКТАТЕТРАЕН-ТРИЦИАНОФУРАН»*

Ключевые слова: Д-π-А хромофоры, индолизины, сольватохромизм, цианиновый предел, электрооптический коэффициент.